



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer: 0 382 862  
A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 89102459.8

(51) Int. Cl. 5: A61B 6/03

(22) Anmeldetag: 13.02.89

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
22.08.90 Patentblatt 90/34

(71) Anmelder: Siemens Aktiengesellschaft  
Wittelsbacherplatz 2  
D-8000 München 2(DE)

(64) Benannte Vertragsstaaten:  
DE FR GB

(72) Erfinder: Schwierz, Günter, Dr.rer.nat.  
Rödlaser Strasse 9  
D-8524 Neunkirchen(DE)

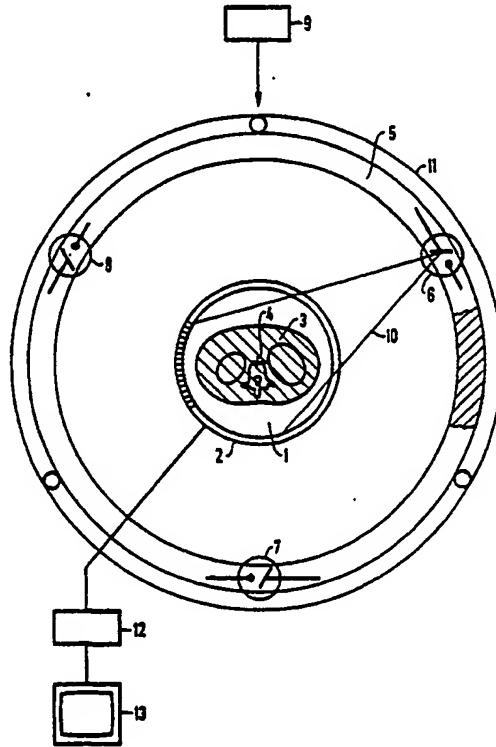
### (54) Computertomograph.

(57) Es soll ein Computertomograph so ausgebildet werden, daß er eine hohe Wärmekapazität aufweist, so daß ein großes Patientenvolumen abtastbar ist.

Es sind mehrere, jeweils ein fächerförmiges, auf dem Detektorring (2) auftreffendes Röntgenstrahlbündel (10) aussendende Röntgenstrahler (6, 7, 8) vorhanden, von denen jeweils einer eingeschaltet ist.

Die Röntgenstrahler (6, 7, 8) sind zur Abtastung des Untersuchungsobjektes (3) unter verschiedenen Richtungen auf einem gemeinsamen Drehrahmen (5) gelagert.

Ein Rechner (12) erzeugt aus den Detektordaten die Verteilung der Schwächungskoeffizienten in einer Bildmatrix und bewirkt deren bildliche Wiedergabe.



EP 0 382 862 A1

## Computertomograph

Computertomographen erlauben die Erzeugung von Schnittbildern endlich dicker Schichten des Patienten, die im wesentlichen senkrecht zur Körperlangsachse des Patienten orientiert sind. Häufig ist die Darstellung eines ausgedehnten Organs und eines die Schichtdicke um ein Vielfaches übersteigenden Volumens erforderlich. Dazu muß eine unter Umständen umfangreiche Serie von parallelen Schnittbildern aufgenommen werden. Dabei kann ein kontinuierlicher oder diskontinuierlicher Patientenvorschub erfolgen.

Bei vorgegebener Schichtdicke und damit festgelegtem maximalen Vorschubinkrement sowie vertretbarer Gesamtaufnahmezeit wird das darstellbare Volumen durch die endliche Wärmekapazität des Röntgenstrahlers begrenzt.

Praktisch alle bekannten Computertomographen sind in einem Mode betreibbar, bei dem üblichen Projektionsbildern entsprechende Übersichtsbilder aufgenommen werden. Ein solches Übersichtsbild erleichtert dem Radiologen die Vorawahl des darzustellenden Volumens. Die Festlegung der Aufnahmeparameter "Schichtdicke, Schichtvorschub und Bilddosis" hat dann aber wieder unter Berücksichtigung der endlichen Wärmekapazität des Röntgenstrahlers zu erfolgen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Computertomographen so auszubilden, daß die Aufnahme eines im Vergleich zum Stand der Technik großen Volumens des Untersuchungsobjektes möglich ist, ohne daß die Grenze der Wärmespeicherfähigkeit des abtastenden Röntgenstrahlers erreicht wird.

Diese Aufgabe ist bei einem Computertomographen mit nicht gedrehtem Detektorring durch folgende Merkmale gelöst:

Es sind mehrere, jeweils ein fächerförmiges, auf dem Detektorring auftreffendes Röntgenstrahlenbündel aussendende Röntgenstrahler vorhanden, von jenen jeweils einer eingeschaltet ist.

Die Röntgenstrahler sind zur Abtastung des Untersuchungsobjektes unter verschiedenen Richtungen auf einem gemeinsamen Drehrahmen gelagert.

Ein Rechner erzeugt aus den Detektordaten die Verteilung der Schwächungskoeffizienten in einer Bildmatrix und bewirkt deren bildliche Wiedergabe.

Bei dem erfindungsgemäßen Computertomographen kann zur Erzeugung der Detektordaten der Detektorelemente des Detektorringes zunächst ein Röntgenstrahler eingeschaltet werden. Wird die Grenze der Wärmekapazität des Röntgenstrahlers erreicht, so wird auf einen anderen Röntgenstrahler umgeschaltet. Demgemäß ist ein großes Volumen schnell abtastbar.

Wenn der Drehrahmen mit den Röntgenstrahlern den Detektorring umschließt, also die Röntgenstrahler mit ihren Foken auf einem Kreis bewegt werden, der außerhalb des Detektorringes liegt, ist der Mode zur Anfertigung von Übersichtsaufnahmen mit geringen Kosten für die Meßkanäle realisierbar. Durch die Möglichkeit der Schichtvorselektion aufgrund dieses Mode und der ausreichenden Wärmekapazität der Röntgenstrahler eignet sich der erfindungsgemäße Computertomograph hervorragend für alle Aufnahmeanforderungen, von der Aufnahme einzelner dünner Schichten bis hin zur Darstellung großer Volumen.

Die Erfindung ist nachfolgend anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispieles näher erläutert.

In der Zeichnung ist ein Computertomograph mit einem eine Meßöffnung 1 umschließenden, aus einer Reihe von Detektorelementen bestehenden, nicht gedrehten Detektorring 2 dargestellt. In der Meßöffnung 1 liegt ein Untersuchungsobjekt 3, das im Querschnitt dargestellt ist. Die Achse des Detektorringes 2 ist mit 4 bezeichnet.

Zur Abtastung des Untersuchungsobjektes 3 mit Hilfe von fächerförmigen Röntgenstrahlenbündeln sind auf einem Drehrahmen 5 drei Röntgenstrahler 6, 7, 8 angeordnet, die von einem Röntgengenerator 9 gespeist werden. Jeweils einer der Röntgenstrahler 6 bis 8 wird eingeschaltet. Bei dem Beispiel ist der Röntgenstrahler 6 eingeschaltet, dessen Röntgenstrahlenbündel mit 10 bezeichnet ist. Zur Änderung der Richtung, unter der das Untersuchungsobjekt 3 abgetastet wird, wird der Drehrahmen 5 um die Achse 4 in einem Lagerring 11 gedreht. Der Drehrahmen 5 umschließt den Detektorring 3, so daß sich die Foken der Röntgenstrahler 6 bis 8 auf einem Kreis bewegen, der außerhalb des Detektorringes 2 liegt. Damit das jeweils eingeschaltete Röntgenstrahlenbündel 10 in Strahlenrichtung gesehen vor dem Patienten seitlich am Detektorring 2 vorbei verläuft, also noch nicht Detektorelemente trifft, kann der Detektorring 2 in bekannter Weise taumelnd gelagert sein und synchron mit dem Drehrahmen 5 entsprechend so verstellt werden, daß das Röntgenstrahlenbündel 10 erst nach dem Austritt aus dem Untersuchungsobjekt 3 auf den Detektorelementen auftrifft. Eine andere Möglichkeit besteht darin, das jeweils eingeschaltete Röntgenstrahlenbündel 10 unter einem von 90° abweichenden Winkel zur Achse 4 auszurichten.

Ein Rechner 12 erzeugt aus den Detektordaten die Verteilung der Schwächungskoeffizienten in einer Bildmatrix und bewirkt deren bildliche Wiedergabe auf einem Sichtgerät 13.

Es ist möglich, die Halterung für die Röntgenstrahler 6 bis 8 auf dem Drehrahmen 5 so auszubilden, daß der Computertomograph nach Wunsch des Benutzers wahlweise mit einem oder mit mehreren, gleichmäßig auf dem Drehrahmen 5 verteilten Röntgenstrahlern bestückt werden kann.

Die Abtastung des Untersuchungsobjektes 3 erfolgt in der Weise, daß dann, wenn die Grenze der Wärmekapazität des jeweils eingeschalteten Röntgenstrahlers 6 bis 8 erreicht wird, auf einen anderen, vorher nicht eingeschalteten Röntgenstrahler umgeschaltet wird.

#### Ansprüche

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1. Computertomograph mit nicht gedrehtem Detektorring (2) mit folgenden Merkmalen:  
Es sind mehrere, jeweils ein fächerförmiges, auf dem Detektorring (2) auftreffendes Röntgenstrahlenbündel (10) aussendende Röntgenstrahler (6, 7, 8) vorhanden, von denen jeweils einer eingeschaltet ist.

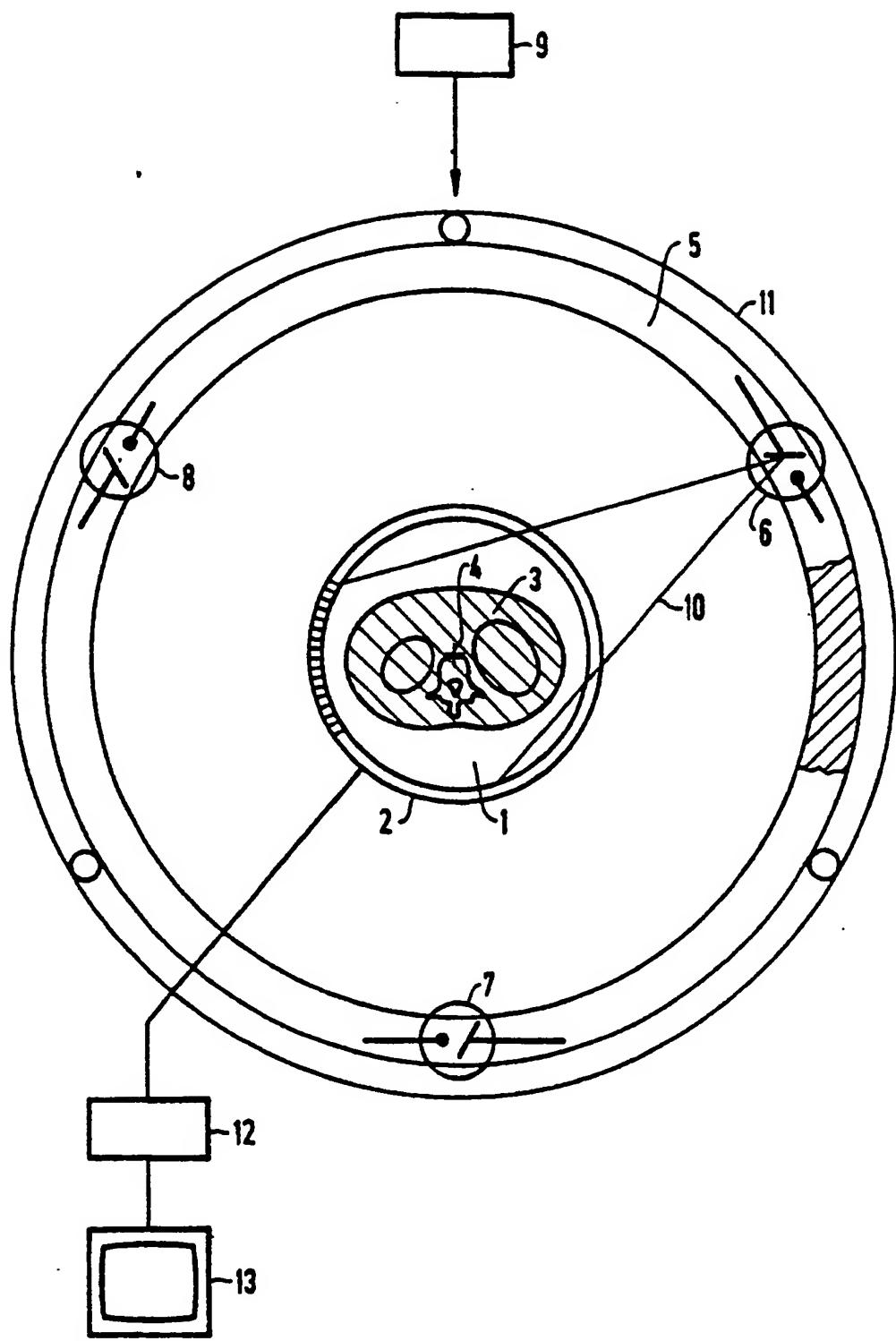
Die Röntgenstrahler (6, 7, 8) sind zur Abtastung des Untersuchungsobjektes (3) unter verschiedenen Richtungen auf einem gemeinsamen Drehrahmen (5) gelagert.

Ein Rechner (12) erzeugt aus den Detektordaten die Verteilung der Schwächungskoeffizienten in einer Bildmatrix und bewirkt deren bildliche Wiedergabe.

2. Computertomograph nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Röntgenstrahler (6, 7, 8) gleichmäßig auf dem Drehrahmen (5) angeordnet sind.

3. Computertomograph nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß drei Röntgenstrahler (6, 7, 8) vorhanden sind.

4. Computertomograph nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Drehrahmen (5) den Detektorring (2) umschließt.





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kenntzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrift Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. CL.5)
Y	EP-A-0 001 640 (KOCH & STERZEL GmbH & CO.) * Zusammenfassung; Figuren 1-4; Seite 8, Zeile 20 - Seite 12, Zeile 32; Seite 17, Zeile 11 - Seite 18, Zeile 30; Ansprüche 1-6 ---	1,3	A 61 B . 6/03
Y	DE-A-2 729 833 (SIEMENS AG) * Figur 1; Seite 7, Zeile 33 - Seite 8, Zeile 16 *	1,3	.
A	---	2	
A	US-A-4 206 362 (BAGBY) * Figuren 1a,b,2,5; Spalte 2, Zeile 14 - Spalte 3, Zeile 12; Spalte 4, Zeilen 13-37 *	1,2,4	
	-----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int. CL.5)
			A 61 B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Rechercheort <b>DEN HAAG</b>	Abschlußdatum der Recherche <b>09-10-1989</b>	Prüfer <b>CHEN A.H.</b>	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument		